



Munich Personal RePEc Archive

The start of mathematical modeling of economic processes

Natalya Burmistrova

Financial University under the Government of the Russian Federation

15. September 2000

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/62868/>

MPRA Paper No. 62868, posted 15. March 2015 19:03 UTC

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Бурмистрова Н.А.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

The start of mathematical modeling of economic processes

Burmistrova N.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Аннотация: Автор раскрывает методические особенности обучения математике в контексте повышения качества экономической подготовки студентов. Подчеркивается значимость метода математического моделирования для экономического образования.

Ключевые слова: обучение математике, математическое моделирование, экономическое образование.

Abstract: The author reveals the methodological features of teaching mathematics in the context of improving the quality of economic preparation of students. Emphasizes the importance of the method of mathematical modeling for Economic Education

Key words: the teaching of mathematics, mathematical modeling, economic education.

Основная цель данной статьи – раскрыть реальные возможности курса математики в усилении экономической подготовки студентов средних профессиональных образовательных учреждений и познакомить преподавателей с особенностями использования традиционных разделов математики для нужд экономического образования. Ядром методической работы здесь выступают модели тех или иных реальных экономических процессов и явлений.

При обучении математике студентов средних профессиональных образовательных учреждений возникает вопрос: «Чему учить?». Ведь очень часто к моменту выпуска специалиста из колледжа методы, которыми его обучали, оказываются устаревшими. В новых условиях работы для поддержания квалификации на современном уровне специалист должен

совершенствовать свое образование, что возможно лишь в том случае, если он приобрел в процессе обучения необходимую математическую культуру, сформировал умение и творческий подход к решению задач. Творческий подход является основой построения нужной математической модели и ее всестороннего изучения [2].

Таким образом, обучение математическому моделированию – одна из главных задач в процессе подготовки специалистов среднего звена. В настоящее время американские эксперты выявили прямую зависимость между уровнем математической подготовки и качественным составом работающих специалистов.

В данной статье мы коснемся проблемы обучения математическому моделированию в двухгодичных колледжах экономического профиля. Главной целью преподавателей математики, работающих в этих учебных заведениях, является вооружение студентов математическими знаниями и умениями, необходимыми для:

- изучения специальных дисциплин;
- профессиональной деятельности;
- продолжения образования.

Этому способствует выработка простейших навыков математического моделирования, т. е. умения строить и исследовать математические модели реальных явлений и процессов, характерных для специальной подготовки студентов. Другими словами, следует научить студентов овладению следующими умениями:

- определять данные, условия и границы поиска решений;
- переводить практическую задачу на язык математики;
- применять адекватный аппарат математики и решать проблему в рамках математической модели,
- интерпретировать результат решения на языке реальной ситуации;
- проверять соответствие полученных и опытных данных;
- корректировать модель для поиска лучшего решения.

Ярким примером, иллюстрирующим овладение вышеперечисленными умениями, а, следовательно, и умением математического моделирования в целом, является решение оптимизационной задачи линейного программирования геометрическим методом.

Курс математики в двухгодичных колледжах служит переходной ступенью от средней к высшей школе и включает традиционно следующие разделы:

- Функции. Свойства функций, их графики. Предел функции.
- Уравнения и системы уравнений.
- Неравенства и системы неравенств.
- Прямая и плоскость в пространстве.
- Геометрические тела, их объемы и площади.
- Производная и ее приложения.
- Интеграл и его приложения.
- Дифференциальные уравнения.
- Простые и сложные проценты.
- Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Что значит научить студентов навыкам математического моделирования при изучении указанных разделов?

Это, во-первых, *создать запас математических моделей*, которые описывают реальные явления и процессы. Такими моделями являются основные понятия математики: величина функция, фигура, уравнение, производная, интеграл, вероятность и т.д.

Во-вторых, *сформировать умение исследовать математические модели*. Речь идет об исследовании функций, решении уравнений и неравенств, их систем, выполнении тождественных преобразований, нахождении законов распределения случайных величин, дисконтировании денежных потоков, использовании вычислительных средств (микрокалькуляторов, компьютеров). При этом формирование соответствующих навыков целесообразно проводить с учетом их использования в построении математических моделей,

отображающих экономические проблемы. Например, при изучении функций в курсе математики следует уделять внимание функциям, описывающим процессы, протекающие в экономике: производственные функции, функции спроса и предложения, функции полезности. Другим примером является рассмотрение класса балансовых моделей «затраты-выпуск» при изучении методов решения систем линейных уравнений.

В-третьих, *научить студентов строить математические модели*, необходимые для профессиональной деятельности. Принимая во внимание вышесказанное, мы математике, чтобы в результате получились специалисты, которые могли бы успешно ее применить к решению прикладных задач, современные экономисты, финансисты должны использовать в своей работе три взаимосвязанных, взаимодополняющих метода моделирования: математическое моделирование, экономико-математическое моделирование, имитационное моделирование [3].

Четких границ, отличающих указанные методы моделирования друг от друга, не существует, так как они являются последовательными продолжениями друг друга. Поэтому можно рекомендовать (с определенной долей условности) следующий процесс решения любой практической задачи экономического содержания.

Этапы построения модели.

1. Формулируем предмет и цели исследования. Выделяем структурные элементы, соответствующие данной цели и их наиболее важные характеристики.
2. Словесно описываем взаимосвязи между элементами модели.
3. Вводим символические обозначения для характеристик экономического процесса и формализуем взаимосвязи между ними.
4. Производим расчеты по математической модели.
5. Анализируем и интерпретируем полученное решение.
6. проверяем результаты практикой (возможны эксперименты на компьютере).

Модель считается построенной, если полно и точно характеризует исследуемый объект по выбранному критерию. В противном случае она подлежит улучшению или замене, после чего весь процесс следует повторить.

Итак, систематически практикуя на занятиях по математике разложение рассуждений на элементарные шаги и располагая эти шаги в нужном порядке, можно не только совершенствовать математическое мышление, но и готовить почву для согласованного обучения математике и специальным дисциплинам. Главным стержнем этой согласованности являются построение и исследование различных типов математических моделей, используемых в экономике:

- равновесных и оптимизационных;
- стохастических и детерминированных;
- статических и динамических;
- теоретических и прикладных.

При этом не следует забывать, что одна и та же математическая модель может соответствовать различным реальным процессам или явлениям. Это свойство математических моделей выражает абстрактность математики, которая придает ей силу, универсализм и общность. По этому поводу А. Паункаре остроумно сказал: «Математика это искусство давать разным вещам одно наименование». Можно добавить – изучать разные вещи одним методом.

Для построения модели желательно обладать не только математическими, но и достаточными профессиональными знаниями о сущности экономического процесса, знать причины, его порождающие. Однако абстрактность математической модели тем полезна, что эта сущность может быть и неизвестна, а тем не менее оказывается возможным (если известны определенные взаимосвязи разных частей изучаемого явления) создать математическую модель, хорошо отражающую нужные стороны изучаемого явления и тем самым предсказать его дальнейшее развитие.

В заключение статьи предлагаем план тематической дискуссии по практике построения моделей, которую целесообразно проводить на

заключительном, обобщающем занятии для систематизации полученных студентами знаний.

ТЕМА ДИСКУССИИ: «Экономико-математическая модель, ее структура и принципы построения»

I этап. *Актуализация знаний* (фронтальный опрос)

Понятия для повторения:

1. Экономико-математическая модель, этапы построения.
2. Построение экономико-математической модели на примере:

- задачи линейного программирования;
- задачи о моделировании производства;
- задачи из раздела «Теория вероятностей».

3. Основные типы математических моде математических моделей, используемых в экономике.

II этап. *Обобщение и систематизация знаний* (выступления групп студентов).

Направления дискуссий

1. Вклад математической школы в моделирование экономики:

- Ф. Кенэ («Экономическая таблица», 1758)
- А. Смит (Классическая макроэкономическая модель)
- Л. Канторович (Теория оптимального распределения ресурсов).

2. Математическая модель в экономике и ее основные элементы.

Экзогенные и эндогенные переменные и параметры.

3. Примеры экономических моделей, методы их построения и анализа:

модель сложного процента;

равновесная модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).

III этап. Выполнение студентами индивидуальных тестовых заданий.

Математическое моделирование заслуживает особого внимания, поскольку сегодня требуется подготовка специалистов, владеющих не только специальностью, но и математикой знающих методы математического моделирования и умеющих их творчески использовать, Правильная организация

обучению построения моделей возможна лишь при взаимодействии в этом направлении специалистов из различных областей: математики, экономики программирования и т.д. [1]. Методологически правильная ориентация обучения создает тот общеобразовательный фон и психологические предпосылки, которые позволяют профессиональной школе рационально решать поставленные перед ней перспективные задачи.

Литература

1. Бурмистрова Н.А. Математическое моделирование и всеобщая компьютеризация или имитационные модели // Информационные технологии в образовании. VIII Международная конференция-выставка: сборник трудов. – М.: Изд-во МИФИ, 1998. – С. 20–22. (Доступна [электронная версия](#)).
2. Бурмистрова Н.А. Математическое моделирование как творческий процесс // Естественные науки и экология: межвузовский сборник научных трудов. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 1998. – С. 3–5. (Доступна [электронная версия](#)).
3. Бурмистрова Н.А. Имитационные методы анализа экономических процессов // Информационные технологии в образовании. IX Международная конференция-выставка: сборник трудов. – М.: Изд-во МИФИ, 1999. – Ч. 2. – С. 292–295. (Доступна [электронная версия](#)).

Опубликовано: Бурмистрова Н.А. Начала математического моделирования экономических процессов // Современные проблемы методики преподавания математики и информатики: материалы III Сибирских педагогических чтений; под общ. ред. Н.К.Жинеренко, З.В. Семёновой, Т.А. Ширшовой. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2000. – С.28–30. (Доступна [электронная версия](#)).